Ministerium für
Schule und Bildung
des Landes Nordrhein-Westfalen

prüfungen.10

# Zentrale Prüfungen 2021

*Hinweise zur Bewertung – Haupttermin Mathematik*

Nur für den Dienstgebrauch!

Bitte nutzen Sie die Bewertungsspielräume, welche die Unterlagen für die Lehrkraft eröffnen, vor dem Hintergrund des tatsächlich in der Lerngruppe erteilten Unterrichts und der dort vereinbarten Konventionen.

Bewertungsspielräume eröffnen sich z. B. dann, wenn

- die Schülerlösung nicht den in den Unterlagen für die Lehrkraft dargestellten Beispiellösung entspricht, aber dennoch die vorgegebenen Kriterien vollständig bzw. teilweise erfüllt. In diesen Fällen sind die maximal zu erreichenden Punkte bzw. angemessen ganzzahlige Teilpunkte zu vergeben,
- bei Zeichnungen die im tatsächlich erteilten Unterricht vereinbarten Konventionen eingehalten werden,
- im Umgang mit Maßeinheiten oder in Bezug auf die Darstellungsleistung andere Konventionen vereinbart wurden als in der Beispiellösung dargestellt.

**Bitte beachten Sie dabei auch die in Kap. II.8 der ZP10-Verfügung 2021 dargestellten Hinweise zu den Bewertungsvorgaben.**

*Unterlagen für die Lehrkraft*

# Zentrale Prüfungen 2021 – Mathematik

*Anforderungen für den Mittleren Schulabschluss (MSA)*

Die zu den Aufgaben dargestellten Beispiellösungen sind als *exemplarisch* zu betrachten. Maßgeblich für die Lösungsqualität der Aufgaben ist die *Erfüllung* der *aufgeführten Kriterien*.

Erfüllen Schülerlösungen vollständig die aufgeführten Kriterien, sind diese mit der maximal zu erreichenden Punktzahl zu bewerten. Dies gilt auch dann, wenn die Schülerlösung nicht der Beispiellösung entspricht.

Wie auch bisher sind Schülerlösungen, welche die Kriterien teilweise erfüllen, entsprechend der Kriterien in angemessenem Umfang mit ganzzahligen Teilpunkten zu bewerten.

# Prüfungsteil I

## Aufgaben 1 bis 5

| Aufgabe | Kriterien | Beispiellösung | Punkte |
|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | |
| 1) | wählt einen geeigneten Ansatz und schätzt die Anzahl der Röhrchen. | Das Insektenhotel hat die Form mehrerer Rechtecke. In jedem Feld liegen ungefähr 12 Röhrchen unterschiedlicher Größe übereinander und 9 Röhrchen nebeneinander.<br>$12 \cdot 9 \cdot 3 = 324$ (Röhrchen)<br>*(Akzeptiert werden Werte, die auf plausiblen Annahmen und angemessenen Begründungen basieren.)* | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| 2) | rechnet jeweils die Größe in die angegebene Einheit um. | $150 \cdot 60$ Sekunden = 9 000 Sekunden<br>12,96 Meter<br>0,05 Kilogramm | 3 |
| 3) | berechnet Volumen und Masse der Pyramide. | $V = \frac{1}{3} \cdot 15^2 \cdot 24 = 1800$ [cm³]<br>$1800 \text{ cm}^3 \cdot 0{,}8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1440 \text{ g}$<br>Die Pyramide hat ein Volumen von 1800 cm³ und ein Gewicht von 1440 g. | 2<br>1 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| 4a) | ordnet die Graphen den Funktionsgleichungen zu. | $g: y = -0{,}5x + 2$<br>$h: y = 0{,}5x + 3$<br>$f: y = 2x + 3$ | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| 4b) | gibt die lineare Gleichung an. | $y = 1{,}5x + 2$ | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |

Zentrale Prüfungen 10

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5a) | ergänzt die fehlenden Werte. | 39,95 €; 38,94 € | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| 5b) | gibt die Zelle an. | Zelle E3 | 1 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (1)* | | |
| 5c) | bestätigt die Aussage durch eine Rechnung. | $p = (0{,}35 \cdot 100\ \%) : 13{,}95 \approx 2{,}5\ \% < 3\ \%$ | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| | | **Summe Prüfungsteil I** | **18** |

# Prüfungsteil II

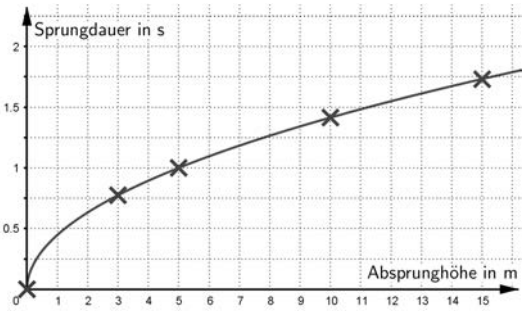
## Aufgabe II.1: Glaskugel

| Aufgabe | Kriterien | Beispiellösung | Punkte |
|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | |
| a) | entnimmt die relevanten Informationen, wählt einen geeigneten Ansatz und berechnet das Kugelvolumen. | $r = 4$ cm<br>$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 4^3 = 268{,}08\ldots$<br>$\approx 268$ [cm³] | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| b) | berechnet die Anzahl der Kugeln, indem ein geeigneter Ansatz gewählt wird, die Kugeloberfläche berechnet und die Anzahl im Kontext sinnvoll gerundet wird. | $O = 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 4 \cdot \pi \cdot 4^2 = 201{,}06\ldots$<br>$\approx 201$ [cm²]<br>12 m² =120 000 cm²<br>120 000 cm² : 201,06… cm² = 596,8…<br>Ungefähr 596 Kugeln können mit 1 Liter Farbe lackiert werden. | 4 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (4)* | | |
| c) | entscheidet begründet durch nachvollziehbares und sachlogisches Schlussfolgern. | Oberfläche mit doppeltem Durchmesser<br>$O = 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 4 \cdot \pi \cdot 8^2 = 804{,}247\ldots$<br>$\approx 804$<br>$804 : 201 = 4$<br>Die Aussage des Praktikanten ist falsch, die Oberfläche verdoppelt sich nicht.<br>(*Nicht erwartet: Man verbraucht viermal so viel Farbe.)* | 4 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (4)* | | |
| d) | ergänzt die fehlenden Angaben. | Zu ergänzen:<br>3 %, 6 % und „Lackierung mit Fehlern“ | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |

Zentrale Prüfungen 10

| | | | |
|---|---|---|---|
| e) | begründet, warum der untere Ast nicht fortgeführt ist. | Der untere Ast des Baumdiagramms ist nicht fortgeführt, da Kugeln mit fehlerhafter Form direkt aussortiert werden und keine weitere Kontrolle durchlaufen. | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| f) | berechnet die Anzahl der fehlerfreien Kugeln, indem die relevanten Informationen entnommen und ein geeigneter Ansatz gewählt werden. | $2000 \cdot 0{,}97 \cdot 0{,}94 = 1823{,}6$<br>Ca. 1 823 Kugeln sind voraussichtlich fehlerfrei. | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| | | **Summe Aufgabe II.1** | **18** |

## Aufgabe II.2: Blobbing

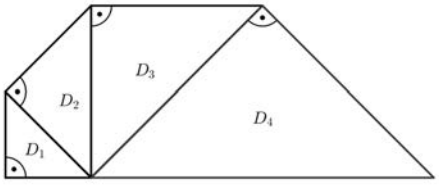
| Aufgabe | Kriterien | Beispiellösung | Punkte |
|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | |
| a) | skizziert den Graphen. |  <br>*(Im Unterricht vereinbarte Konventionen werden eingehalten.)* | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| b) | begründet, dass der Zusammenhang nicht linear ist. | Die Sprungdauer von 0 m auf 5 m nimmt um 1 Sekunde zu. Bei einem linearen Zusammenhang müsste von 5 m auf 10 m die Sprungdauer von 2 Sekunden erreicht werden. Dies ist nicht der Fall, also ist der Zusammenhang nicht linear.<br>(*Eine Argumentation mithilfe des Graphen ist ebenfalls zulässig.*) | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| c) | begründet mithilfe der Abbildung, dass die Funktionsgleichung geeignet ist. | Der Scheitelpunkt der Parabel liegt bei (5\|6). Dieser ist in der angegebenen Scheitelpunktform abzulesen.<br>Zudem handelt es sich um eine nach unten geöffnete Parabel, so dass der Wert für $a$ negativ sein muss. | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |

Zentrale Prüfungen 10

| | | | |
|---|---|---|---|
| d) | bestätigt den Streckfaktor. | Aus $f(0) = 1$ ergibt sich<br>$1 = a \cdot (0-5)^2 + 6$<br>$\Leftrightarrow -5 = 25a$<br>$\Leftrightarrow a = -0{,}2$ | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| e) | zeigt durch Termumformungen die Gleichwertigkeit. | $f(x) = -0{,}2 \cdot (x-5)^2$<br>$= -0{,}2 \cdot (x^2 - 10x + 25) + 6$<br>$= -0{,}2x^2 + 2x + 1 = g(x)$ | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| f) | berechnet die Flugweite, indem ein geeigneter Ansatz gewählt und das Ergebnis im Kontext interpretiert wird. | Bestimmung der Nullstellen:<br>$-0{,}2 \cdot (x-5)^2 + 6 = 0$<br>$f(x) = 0 \Rightarrow x \approx 10{,}48$ oder $x \approx -0{,}48$<br>Die Flugweite entspricht der positiven Nullstelle, also ist der Blobber ca. 10,48 m weit geflogen. | 3<br><br><br><br>1 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (4)* | | |
| g) | beschreibt die Flugbahnen unter Angabe einer Gemeinsamkeit und einem Unterschied. | Beide Flugbahnen sind Parabeln und die Blobber erreichen ihre größte Höhe nach 5 m, Blobber B erreicht allerdings mit 8 m eine größere Höhe als Blobber A mit 6 m.<br>*(Hinweis: Eine Argumentation z. B. mit dem Streckfaktor kann ebenfalls zielführend sein.)* | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| | | **Summe Aufgabe II.2** | **19** |

Zentrale Prüfungen 10

## Aufgabe II.3: Muster

| Aufgabe | Kriterien | Beispiellösung | Punkte |
|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | |
| a) | wählt einen geeigneten Ansatz und bestätigt die Länge der Hypotenuse. | In dem rechtwinkligen Dreieck gilt:<br>$c^2 = 3^2 + 3^2$<br>$c = \sqrt{2 \cdot 9} = 4{,}2426 \ldots \approx 4{,}243$ [cm] | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| b) | beschreibt das Vorgehen unter Verwendung von Fachbegriffen. | Man verwendet die Hypotenuse von Dreieck $D_3$ als Kathete des Dreiecks $D_4$ und trägt die 2. Kathete am äußeren Punkt im rechten Winkel an. Die Hypotenuse von $D_4$ wird im 45° Winkel zur 1. Kathete ergänzt.<br>(*Eine mathematische Konstruktion ist nicht gefordert, ist aber ebenfalls zulässig.*) | 2 |
| | ergänzt das Dreieck $D_4$. |  <br>*(Im Unterricht vereinbarte Konventionen werden eingehalten.)* | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (4)* | | |
| c) | begründet mithilfe der Winkeleigenschaften, dass nach acht Dreiecken sich das Muster überschneidet. | Die Basiswinkel beim gleichschenklig rechtwinkligen Dreieck betragen je 45°.<br>Der Vollwinkel eines Kreises ist 360°.<br>$360° : 45° = 8$ , also ist der Kreis nach acht Dreiecken wieder geschlossen. | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| d) | weist rechnerisch die Verdopplung des Flächeninhalts von $D_1$ zu $D_2$ nach. | $D_1 : A = 3^2 : 2 = 4{,}5$ [cm²]<br>$D_2 : A = \left(3 \cdot \sqrt{2}\right)^2 : 2 = 9$ [cm²];<br>$4{,}5 \cdot 2 = 9$, also verdoppelt sich der Flächeninhalt.<br>(*Falls mit dem gerundeten Wert aus a) gearbeitet wird, ergeben sich zu akzeptierende Rundungsfehler.*) | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| e) | begründet, dass es keinen Flächeninhalt dieser Größe geben kann. | Der Flächeninhalt wird immer verdoppelt, es folgen auf 72 die Zahlen 144 und 288. Somit wird der Flächeninhalt 250 cm² nicht erreicht. | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |

Zentrale Prüfungen 10

| | | | |
|---|---|---|---|
| f) | berechnet Flächeninhalt oder Seitenlängen von $D_8$ und überprüft die Größe des Dreiecks in Bezug auf ein DIN-A4-Papier. | DIN-A4 hat einen Flächeninhalt von A4 = 623,7 cm². Das Dreieck hat den Flächeninhalt $A_{D_8} = D_5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 576$ [cm²]<br><br>Das rechteckige Papier muss mindestens den doppelten Flächeninhalt des Dreiecks haben. 576 · 2 = 1152 > 623,7, also ist die Aussage falsch. | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| | | **Summe Aufgabe II.3** | **17** |

## Umgang mit Maßeinheiten

Der Prüfling gibt bei Ergebnissen angemessene Maßeinheiten an:

- ☐ nie (0 Punkte)
- ☐ selten (1 Punkt)
- ☐ oft (2 Punkte)
- ☐ immer (3 Punkte)

## Darstellungsleistung

Der Prüfling stellt seine Bearbeitung nachvollziehbar und formal angemessen dar und arbeitet bei erforderlichen Zeichnungen hinreichend genau:

- ☐ nie (0 Punkte)
- ☐ selten (2 Punkte)
- ☐ oft (4 Punkte)
- ☐ immer (6 Punkte)

| **Übersicht über die Punkteverteilung** | | |
|---|---|---|
| **Prüfungsteil I** | Aufgaben 1 bis 5 | 18 |
| **Prüfungsteil II** | Aufgabe 1 | 18 |
| | Aufgabe 2 | 19 |
| | Aufgabe 3 | 17 |
| **Umgang mit Maßeinheiten** | | 3 |
| **Darstellungsleistung** | | 6 |
| **Gesamtpunktzahl** | | 81 |

| **Notentabelle** | |
|---|---|
| **Punkte** | **Note** |
| 70 – 81 | sehr gut |
| 59 – 69 | gut |
| 48 – 58 | befriedigend |
| 36 – 47 | ausreichend |
| 15 – 35 | mangelhaft |
| 0 – 14 | ungenügend |

Zentrale Prüfungen 10

# Bewertungsbogen zur Prüfungsarbeit im Fach Mathematik

*Anforderungen für den Mittleren Schulabschluss (MSA)*

Name: _____ Klasse: _____

Schule: _____

## Prüfungsteil I

### Aufgaben 1 bis 5

| Aufgabe | Anforderungen | Lösungsqualität: maximal erreichbare Punktzahl | EK[1] Punktzahl | ZK[1] Punktzahl | DK[1] Punktzahl |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | | | |
| 1) | wählt einen geeigneten … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| 2) | rechnet jeweils die … | 3 | | | |
| 3) | berechnet Volumen und … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| 4a) | ordnet die Graphen … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| 4b) | gibt die lineare … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| 5a) | ergänzt die fehlenden … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| 5b) | gibt die Zelle … | 1 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(1)* | | | |
| 5c) | bestätigt die Aussage … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| | **Summe Prüfungsteil I** | **18** | | | |

## Prüfungsteil II

### Aufgabe II.1: Glaskugel

| Aufgabe | Anforderungen | Lösungsqualität: maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | | | |
| a) | entnimmt die relevanten … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| b) | berechnet die Anzahl … | 4 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(4)* | | | |
| c) | entscheidet begründet durch … | 4 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(4)* | | | |
| d) | ergänzt die fehlenden … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| e) | begründet, warum der … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| f) | berechnet die Anzahl … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| | **Summe Aufgabe II.1** | **18** | | | |

### Aufgabe II.2: Blobbing

| Aufgabe | Anforderungen | Lösungsqualität: maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | | | |
| a) | skizziert den Graphen. | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| b) | begründet, dass der … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| c) | begründet mithilfe der … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| d) | bestätigt den Streckfaktor. | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| e) | zeigt durch Termumformungen … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| f) | berechnet die Flugweite … | 4 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(4)* | | | |
| g) | beschreibt die Flugbahnen … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| | **Summe Aufgabe II.2** | **19** | | | |

[1] EK = Erstkorrektur; ZK = Zweitkorrektur; DK = Drittkorrektur

### Aufgabe II.3: Muster

| Aufgabe | Anforderungen | Lösungsqualität | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
| | **Der Prüfling …** | | | | |
| a) | wählt einen geeigneten … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| b) | beschreibt das Vorgehen … | 2 | | | |
| | ergänzt das Dreieck … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(4)* | | | |
| c) | begründet mithilfe der … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| d) | weist rechnerisch die … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| e) | begründet, dass es … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| f) | berechnet Flächeninhalt oder … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| | **Summe Aufgabe II.3** | **17** | | | |

| | | maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Umgang mit Maßeinheiten** | **3** | | | |
| | **Darstellungsleistung** | **6** | | | |

### Festsetzung der Note

| | maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
|---|---|---|---|---|
| **Prüfungsteil I:** | | | | |
| Aufgaben 1 bis 5 | **18** | | | |
| **Prüfungsteil II:** | | | | |
| Aufgabe 1 | **18** | | | |
| Aufgabe 2 | **19** | | | |
| Aufgabe 3 | **17** | | | |
| **Umgang mit Maßeinheiten** | **3** | | | |
| **Darstellungsleistung** | **6** | | | |
| **Gesamtpunktzahl** | **81** | | | |
| **Paraphe** | | | | |

Die Prüfungsarbeit wird mit der Note _____ bewertet.

Unterschriften, Datum: _____

Ministerium für
Schule und Bildung
des Landes Nordrhein-Westfalen

prüfungen.10

# Zentrale Prüfungen 2021

*Hinweise zur Bewertung – Haupttermin Mathematik*

Nur für den Dienstgebrauch!

Bitte nutzen Sie die Bewertungsspielräume, welche die Unterlagen für die Lehrkraft eröffnen, vor dem Hintergrund des tatsächlich in der Lerngruppe erteilten Unterrichts und der dort vereinbarten Konventionen.

Bewertungsspielräume eröffnen sich z. B. dann, wenn

- die Schülerlösung nicht den in den Unterlagen für die Lehrkraft dargestellten Beispiellösung entspricht, aber dennoch die vorgegebenen Kriterien vollständig bzw. teilweise erfüllt. In diesen Fällen sind die maximal zu erreichenden Punkte bzw. angemessen ganzzahlige Teilpunkte zu vergeben,
- bei Zeichnungen die im tatsächlich erteilten Unterricht vereinbarten Konventionen eingehalten werden,
- im Umgang mit Maßeinheiten oder in Bezug auf die Darstellungsleistung andere Konventionen vereinbart wurden als in der Beispiellösung dargestellt.

**Bitte beachten Sie dabei auch die in Kap. II.8 der ZP10-Verfügung 2021 dargestellten Hinweise zu den Bewertungsvorgaben.**

*Unterlagen für die Lehrkraft*

# Zentrale Prüfungen 2021 – Mathematik

*Anforderungen für den Mittleren Schulabschluss (MSA)*

Die zu den Aufgaben dargestellten Beispiellösungen sind als *exemplarisch* zu betrachten. Maßgeblich für die Lösungsqualität der Aufgaben ist die *Erfüllung* der *aufgeführten Kriterien*.

Erfüllen Schülerlösungen vollständig die aufgeführten Kriterien, sind diese mit der maximal zu erreichenden Punktzahl zu bewerten. Dies gilt auch dann, wenn die Schülerlösung nicht der Beispiellösung entspricht.

Wie auch bisher sind Schülerlösungen, welche die Kriterien teilweise erfüllen, entsprechend der Kriterien in angemessenem Umfang mit ganzzahligen Teilpunkten zu bewerten.

# Prüfungsteil I

## Aufgaben 1 bis 5

| Aufgabe | Kriterien | Beispiellösung | Punkte |
|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | |
| 1) | wählt einen geeigneten Ansatz und schätzt die Anzahl der Röhrchen. | Das Insektenhotel hat die Form mehrerer Rechtecke. In jedem Feld liegen ungefähr 12 Röhrchen unterschiedlicher Größe übereinander und 9 Röhrchen nebeneinander.<br>$12 \cdot 9 \cdot 3 = 324$ (Röhrchen)<br>*(Akzeptiert werden Werte, die auf plausiblen Annahmen und angemessenen Begründungen basieren.)* | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| 2) | ordnet die Zahlen der Größe nach. | $0{,}05 < 10^{-1} < 0{,}15 < \frac{2}{10}$ | 2 |
| 3a) | berechnet das Volumen. | $V = 2{,}88 \cdot 1{,}94 \cdot 0{,}4 \approx 2{,}23$ [m³] | 1 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (1)* | | |
| 3b) | berechnet den Preis der Lackierung, indem ein geeigneter Ansatz gewählt wird. | $A = 2{,}88 \cdot 1{,}94 + 2 \cdot 1{,}94 \cdot 0{,}4 + 2 \cdot 2{,}88 \cdot 0{,}4 \approx 9{,}44$ [m²], also entstehen Kosten für 10 m²<br>$10 \cdot 39$ € = 390 €.<br>Die Lackierung kostet ca. 390 €. | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |

Zentrale Prüfungen 10

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4a) | wählt einen geeigneten Ansatz und löst das lineare Gleichungssystem. | Lösen mit dem Additionsverfahren:<br>I $6x - 4y = -26$<br>II $2x + 4y = 2$<br><br>I+II: $8x = -24$<br>$x = -3$<br>In I einsetzen: $6 \cdot (-3) - 4y = -26$<br>$y = 2$<br>L={(-3;2)} | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| 4b) | gibt den richtigen Wert an und begründet seine Lösung. | $y = 3\,x - 7$<br>Parallele Geraden haben keinen Schnittpunkt. | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| 5a) | ergänzt die fehlenden Werte. | 39,95 €; 38,94 € | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| 5b) | gibt die Zelle an. | Zelle E3 | 1 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (1)* | | |
| 5c) | bestätigt die Aussage durch eine Rechnung. | $p = (0{,}35 \cdot 100\,\%) : 13{,}95 \approx 2{,}5\,\% < 3\,\%$ | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| | | **Summe Prüfungsteil I** | **18** |

Zentrale Prüfungen 10

# Prüfungsteil II

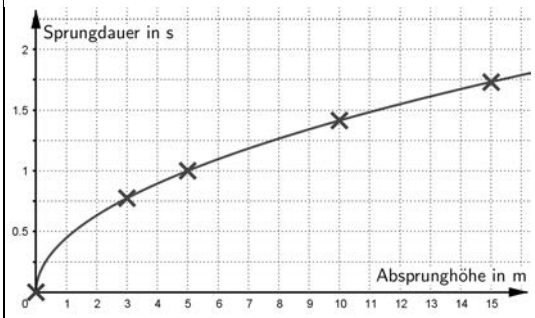
## Aufgabe II.1: Glaskugel

| Aufgabe | Kriterien | Beispiellösung | Punkte |
|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | |
| a) | entnimmt die relevanten Informationen, wählt einen geeigneten Ansatz und berechnet das Kugelvolumen. | $r = 4$ cm<br>$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 4^3 = 268{,}08\ldots$<br>$\approx 268$ [cm³] | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| b) | berechnet die Anzahl der Kugeln, indem ein geeigneter Ansatz gewählt wird, die Kugeloberfläche berechnet und die Anzahl im Kontext sinnvoll gerundet wird. | $O = 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 4 \cdot \pi \cdot 4^2 = 201{,}06\ldots$<br>$\approx 201$ [cm²]<br>12 m² =120 000 cm²<br>120 000 cm² : 201,06… cm² = 596,8…<br>Ungefähr 596 Kugeln können mit 1 Liter Farbe lackiert werden. | 4 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (4)* | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| c) | entscheidet begründet durch nachvollziehbares und sachlogisches Schlussfolgern. | Oberfläche mit doppeltem Durchmesser<br>$O = 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 4 \cdot \pi \cdot 8^2 = 804{,}247 \ldots$<br>$\approx 804$<br>$804 : 201 = 4$<br>Die Aussage des Praktikanten ist falsch, die Oberfläche verdoppelt sich nicht.<br>(*Nicht erwartet: Man verbraucht viermal so viel Farbe.)* | 4 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (4)* | | |
| d) | ergänzt die fehlenden Angaben. | Zu ergänzen:<br>3 %, 6 % und „Lackierung mit Fehlern“ | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| e) | begründet, warum der untere Ast nicht fortgeführt ist. | Der untere Ast des Baumdiagramms ist nicht fortgeführt, da Kugeln mit fehlerhafter Form direkt aussortiert werden und keine weitere Kontrolle durchlaufen. | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| f) | berechnet die Anzahl der fehlerfreien Kugeln, indem die relevanten Informationen entnommen und ein geeigneter Ansatz gewählt werden. | $2000 \cdot 0{,}97 \cdot 0{,}94 = 1823{,}6$<br>Ca. 1 823 Kugeln sind voraussichtlich fehlerfrei. | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| | | **Summe Aufgabe II.1** | **18** |

Zentrale Prüfungen 10

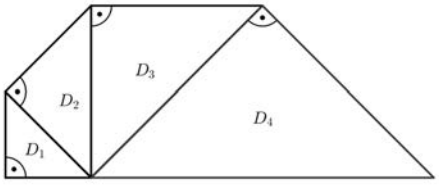
## Aufgabe II.2: Blobbing

| Aufgabe | Kriterien | Beispiellösung | Punkte |
|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | |
| a) | skizziert den Graphen. |  <br>*(Im Unterricht vereinbarte Konventionen werden eingehalten.)* | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| b) | begründet, dass der Zusammenhang nicht linear ist. | Die Sprungdauer von 0 m auf 5 m nimmt um 1 Sekunde zu. Bei einem linearen Zusammenhang müsste von 5 m auf 10 m die Sprungdauer von 2 Sekunden erreicht werden. Dies ist nicht der Fall, also ist der Zusammenhang nicht linear.<br>(*Eine Argumentation mithilfe des Graphen ist ebenfalls zulässig.*) | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| c) | begründet mithilfe der Abbildung, dass die Funktionsgleichung geeignet ist. | Der Scheitelpunkt der Parabel liegt bei (5\|6). Dieser ist in der angegebenen Scheitelpunktform abzulesen.<br>Zudem handelt es sich um eine nach unten geöffnete Parabel, so dass der Wert für $a$ negativ sein muss. | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| d) | bestätigt den Streckfaktor. | Aus $f(0) = 1$ ergibt sich<br>$1 = a \cdot (0-5)^2 + 6$<br>$\Leftrightarrow -5 = 25a$<br>$\Leftrightarrow a = -0{,}2$ | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| e) | zeigt durch Termumformungen die Gleichwertigkeit. | $f(x) = -0{,}2 \cdot (x-5)^2$<br>$= -0{,}2 \cdot (x^2 - 10x + 25) + 6$<br>$= -0{,}2x^2 + 2x + 1 = g(x)$ | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| f) | berechnet die Flugweite, indem ein geeigneter Ansatz gewählt und das Ergebnis im Kontext interpretiert wird. | Bestimmung der Nullstellen:<br>$-0{,}2 \cdot (x-5)^2 + 6 = 0$<br>$f(x) = 0 \Rightarrow x \approx 10{,}48$ oder $x \approx -0{,}48$<br>Die Flugweite entspricht der positiven Nullstelle, also ist der Blobber ca. 10,48 m weit geflogen. | 3<br><br><br><br>1 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (4)* | | |
| g) | beschreibt die Flugbahnen unter Angabe einer Gemeinsamkeit und einem Unterschied. | Beide Flugbahnen sind Parabeln und die Blobber erreichen ihre größte Höhe nach 5 m, Blobber B erreicht allerdings mit 8 m eine größere Höhe als Blobber A mit 6 m.<br>*(Hinweis: Eine Argumentation z. B. mit dem Streckfaktor kann ebenfalls zielführend sein.)* | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| | | **Summe Aufgabe II.2** | **19** |

Zentrale Prüfungen 10

## Aufgabe II.3: Muster

| Aufgabe | Kriterien | Beispiellösung | Punkte |
|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | |
| a) | wählt einen geeigneten Ansatz und bestätigt die Länge der Hypotenuse. | In dem rechtwinkligen Dreieck gilt:<br>$c^2 = 3^2 + 3^2$<br>$c = \sqrt{2 \cdot 9} = 4{,}2426 \ldots \approx 4{,}243$ [cm] | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| b) | beschreibt das Vorgehen unter Verwendung von Fachbegriffen. | Man verwendet die Hypotenuse von Dreieck $D_3$ als Kathete des Dreiecks $D_4$ und trägt die 2. Kathete am äußeren Punkt im rechten Winkel an. Die Hypotenuse von $D_4$ wird im 45° Winkel zur 1. Kathete ergänzt.<br>(*Eine mathematische Konstruktion ist nicht gefordert, ist aber ebenfalls zulässig.*) | 2 |
| | ergänzt das Dreieck $D_4$. |  <br>*(Im Unterricht vereinbarte Konventionen werden eingehalten.)* | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (4)* | | |
| c) | begründet mithilfe der Winkeleigenschaften, dass nach acht Dreiecken sich das Muster überschneidet. | Die Basiswinkel beim gleichschenklig rechtwinkligen Dreieck betragen je 45°.<br>Der Vollwinkel eines Kreises ist 360°.<br>$360° : 45° = 8$ , also ist der Kreis nach acht Dreiecken wieder geschlossen. | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |
| d) | weist rechnerisch die Verdopplung des Flächeninhalts von $D_1$ zu $D_2$ nach. | $D_1 : A = 3^2 : 2 = 4{,}5$ [cm²]<br>$D_2 : A = \left(3 \cdot \sqrt{2}\right)^2 : 2 = 9$ [cm²];<br>$4{,}5 \cdot 2 = 9$, also verdoppelt sich der Flächeninhalt.<br>(*Falls mit dem gerundeten Wert aus a) gearbeitet wird, ergeben sich zu akzeptierende Rundungsfehler.*) | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| e) | begründet, dass es keinen Flächeninhalt dieser Größe geben kann. | Der Flächeninhalt wird immer verdoppelt, es folgen auf 72 die Zahlen 144 und 288. Somit wird der Flächeninhalt 250 cm² nicht erreicht. | 2 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (2)* | | |

Zentrale Prüfungen 10

| | | | |
|---|---|---|---|
| f) | berechnet Flächeninhalt oder Seitenlängen von $D_8$ und überprüft die Größe des Dreiecks in Bezug auf ein DIN-A4-Papier. | DIN-A4 hat einen Flächeninhalt von A4 = 623,7 cm². Das Dreieck hat den Flächeninhalt $A_{D_8} = D_5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 576$ [cm²]<br><br>Das rechteckige Papier muss mindestens den doppelten Flächeninhalt des Dreiecks haben. 576 · 2 = 1152 > 623,7, also ist die Aussage falsch. | 3 |
| | *wählt einen anderen Lösungsweg, der sachlich richtig ist. (3)* | | |
| | | **Summe Aufgabe II.3** | **17** |

## Umgang mit Maßeinheiten

Der Prüfling gibt bei Ergebnissen angemessene Maßeinheiten an:

- ☐ nie (0 Punkte)
- ☐ selten (1 Punkt)
- ☐ oft (2 Punkte)
- ☐ immer (3 Punkte)

## Darstellungsleistung

Der Prüfling stellt seine Bearbeitung nachvollziehbar und formal angemessen dar und arbeitet bei erforderlichen Zeichnungen hinreichend genau:

- ☐ nie (0 Punkte)
- ☐ selten (2 Punkte)
- ☐ oft (4 Punkte)
- ☐ immer (6 Punkte)

| **Übersicht über die Punkteverteilung** | | |
|---|---|---|
| **Prüfungsteil I** | Aufgaben 1 bis 5 | 18 |
| **Prüfungsteil II** | Aufgabe 1 | 18 |
| | Aufgabe 2 | 19 |
| | Aufgabe 3 | 17 |
| **Umgang mit Maßeinheiten** | | 3 |
| **Darstellungsleistung** | | 6 |
| **Gesamtpunktzahl** | | 81 |

| **Notentabelle** | |
|---|---|
| **Punkte** | **Note** |
| 70 – 81 | sehr gut |
| 59 – 69 | gut |
| 48 – 58 | befriedigend |
| 36 – 47 | ausreichend |
| 15 – 35 | mangelhaft |
| 0 – 14 | ungenügend |

Zentrale Prüfungen 10

# Bewertungsbogen zur Prüfungsarbeit im Fach Mathematik

*Anforderungen für den Mittleren Schulabschluss (MSA)*

Name: _____ Klasse: _____

Schule: _____

## Prüfungsteil I

### Aufgaben 1 bis 5

| Aufgabe | Anforderungen | Lösungsqualität: maximal erreichbare Punktzahl | EK[1] Punktzahl | ZK[1] Punktzahl | DK[1] Punktzahl |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | | | |
| 1) | wählt einen geeigneten … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| 2) | ordnet die Zahlen … | 2 | | | |
| 3a) | berechnet das Volumen. | 1 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(1)* | | | |
| 3b) | berechnet den Preis … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| 4a) | wählt einen geeigneten … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| 4b) | gibt den richtigen … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| 5a) | ergänzt die fehlenden … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| 5b) | gibt die Zelle … | 1 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(1)* | | | |
| 5c) | bestätigt die Aussage … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| | **Summe Prüfungsteil I** | **18** | | | |

## Prüfungsteil II

### Aufgabe II.1: Glaskugel

| Aufgabe | Anforderungen | Lösungsqualität: maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | | | |
| a) | entnimmt die relevanten … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| b) | berechnet die Anzahl … | 4 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(4)* | | | |
| c) | entscheidet begründet durch … | 4 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(4)* | | | |
| d) | ergänzt die fehlenden … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| e) | begründet, warum der … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| f) | berechnet die Anzahl … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| | **Summe Aufgabe II.1** | **18** | | | |

### Aufgabe II.2: Blobbing

| Aufgabe | Anforderungen | Lösungsqualität: maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Der Prüfling …** | | | | |
| a) | skizziert den Graphen. | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| b) | begründet, dass der … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| c) | begründet mithilfe der … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| d) | bestätigt den Streckfaktor. | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| e) | zeigt durch Termumformungen … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| f) | berechnet die Flugweite … | 4 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(4)* | | | |
| g) | beschreibt die Flugbahnen … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| | **Summe Aufgabe II.2** | **19** | | | |

[1] EK = Erstkorrektur; ZK = Zweitkorrektur; DK = Drittkorrektur

### Aufgabe II.3: Muster

| Aufgabe | Anforderungen | Lösungsqualität | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
| | **Der Prüfling …** | | | | |
| a) | wählt einen geeigneten … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| b) | beschreibt das Vorgehen … | 2 | | | |
| | ergänzt das Dreieck … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(4)* | | | |
| c) | begründet mithilfe der … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| d) | weist rechnerisch die … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| e) | begründet, dass es … | 2 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(2)* | | | |
| f) | berechnet Flächeninhalt oder … | 3 | | | |
| | *wählt einen anderen …* | *(3)* | | | |
| | **Summe Aufgabe II.3** | **17** | | | |

| | | maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Umgang mit Maßeinheiten** | **3** | | | |
| | **Darstellungsleistung** | **6** | | | |

### Festsetzung der Note

| | maximal erreichbare Punktzahl | EK Punktzahl | ZK Punktzahl | DK Punktzahl |
|---|---|---|---|---|
| **Prüfungsteil I:** | | | | |
| Aufgaben 1 bis 5 | **18** | | | |
| **Prüfungsteil II:** | | | | |
| Aufgabe 1 | **18** | | | |
| Aufgabe 2 | **19** | | | |
| Aufgabe 3 | **17** | | | |
| **Umgang mit Maßeinheiten** | **3** | | | |
| **Darstellungsleistung** | **6** | | | |
| **Gesamtpunktzahl** | **81** | | | |
| **Paraphe** | | | | |

Die Prüfungsarbeit wird mit der Note _____ bewertet.

Unterschriften, Datum: _____